



# L'image émotionnelle et son contexte de présentation dans une optique de prédiction de sa mémorabilité

Romain Cohendet, Matthieu Perreira da Silva, Patrick Le Callet

## ► To cite this version:

Romain Cohendet, Matthieu Perreira da Silva, Patrick Le Callet. L'image émotionnelle et son contexte de présentation dans une optique de prédiction de sa mémorabilité. Digital Intelligence / Intelligences numériques, Apr 2016, Québec, Canada. hal-01322661

**HAL Id: hal-01322661**

**<https://hal.science/hal-01322661>**

Submitted on 27 May 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# L'image émotionnelle et son contexte de présentation dans une optique de prédiction de sa mémorabilité

Romain Cohendet, Matthieu Perreira Da Silva, and Patrick Le Callet

IRCCyN, UMR CNRS 6597, France

{romain.cohendet,matthieu.perreiradasilva,patrick.le-callet}  
@univ-nantes.fr

**Abstract.** La mémorabilité d'une image, telle qu'elle est depuis récemment étudiée en vision par ordinateur, réfère à la probabilité qu'elle soit reconnue lors d'une seconde apparition dans un flux d'images. Il a été montré que l'extraction de diverses informations intrinsèques de l'image permettait de prédire assez précisément sa mémorabilité. Cependant, la qualité de la prédiction souffre de la subjectivité du traitement mnésique, qui dépend de l'individu et du contexte dans lequel l'image est présentée. Dans cette étude, nous proposons une méthode pour étudier les effets de l'émotion et ceux du contexte émotionnel sur la mémorisation, dans l'objectif d'évaluer la pertinence de leur utilisation dans un contexte de prédiction de la mémorabilité.

**Keywords:** Emotion, Mémorabilité, Contexte émotionnel

## 1 Introduction

Les chercheurs en vision par ordinateur ont récemment commencé à s'intéresser à l'étude de la mémorabilité des images [3]. Le fait que les êtres humains partagent une tendance à se souvenir des mêmes images, et à oublier les mêmes, a fait émerger l'idée que l'image prise isolément offrait suffisamment d'informations pour prédire (dans une certaine mesure) la probabilité qu'un individu la mémorise. Les premières tentatives d'une telle prédiction [3, 5] ont utilisé des algorithmes d'apprentissage pour inférer d'un ensemble de caractéristiques visuelles de bas niveau la mémorabilité d'une image. Les résultats montrent qu'il est, en effet, possible de prédire assez précisément la mémorabilité uniquement à partir de caractéristiques intrinsèques de l'image.

De la même manière, l'émotion induite par une image, si elle dépend de l'observateur particulier qui la regarde et du contexte dans lequel il se trouve, est souvent similaire chez différents individus. Ainsi une image violente suscitera généralement une émotion négative et fortement activatrice, tandis qu'une image neutre n'éveillera ordinairement qu'une émotion de faible intensité [6]. Certains auteurs se sont essayés, avec quelque succès, à l'inférence computationnelle des informations émotionnelles de l'image (pour une vue d'ensemble, voir

[4]). L'extraction de l'information émotionnelle est souvent associée aux expressions faciales [2], aux couleurs [13], aux textures [8], bien que d'autres propriétés du contenu ainsi que des informations sémantiques aient été utilisées.

L'émotion joue un rôle de premier ordre dans la mémoire humaine. Plusieurs études ont montré que les images émotionnelles sont mieux retenues que les images neutres (e.g. [12, 14]). Ces résultats portent à croire que l'information émotionnelle contenue dans une image pourrait fournir un élément précieux dans un objectif de prédiction de la mémorabilité d'une image. Or, à notre connaissance, l'inférence computationnelle de la sémantique émotionnelle de l'image n'a encore jamais été mise au service de la prédiction de la mémorabilité.

La mémorabilité d'une image peut être simplement définie comme la probabilité qu'un observateur détecte la répétition d'une image dans un flux d'images [3]. La définition de l'émotion est, en revanche, moins évidente. Les émotions sont généralement appréhendées selon une perspective soit catégorielle (ou discrète), soit dimensionnelle. Les catégories émotionnelles séparent les émotions dites discrètes (e.g. tristesse, joie, colère). Les dimensions émotionnelles reposent sur l'idée que les émotions peuvent être appréhendées par des dimensions élémentaires indépendantes, qui correspondraient à des propriétés phénoménologiques basiques de l'expérience affective [11]. Deux dimensions – l'arousal et la valence – ont une importance toute particulière, en ce qu'elles permettent, si on les croise, de différencier la plupart des émotions discrètes [10]. L'arousal fait référence au degré d'éveil du sujet ; il s'inscrit dans un continuum calme-excitation. La valence correspond au degré de satisfaction et de bien-être du sujet ; elle s'inscrit dans un continuum déplaisir-plaisir (ou négatif-positif). La base de données d'images émotionnelles la plus utilisée pour induire des émotions particulières chez des observateurs, l'International Affective Picture System (IAPS), est composée de 1196 photographies en couleur (pour certaines modifiées) notées sur les dimensions d'arousal et de valence [6].

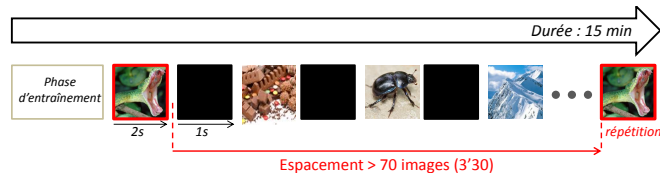
Un score – émotionnel ou de mémorabilité – moyen permet de prédire, dans une certaine mesure, l'effet induit par l'image chez un observateur. Cette prédiction pourrait être affinée en prenant en compte d'autres éléments d'information (i.e. relatifs aux individus ou au contexte). Dans cette étude, nous nous intéressons spécifiquement à l'influence du contexte émotionnel de présentation de l'image sur la probabilité qu'elle soit reconnue, alors qu'elle est répétée dans un flux d'images. Ce que nous entendons précisément par “ influence du contexte émotionnel ” est “ l'influence de l'interaction entre l'émotion induite par une image cible et l'émotion induite par l'image qui la précède sur la probabilité de reconnaître l'image cible ”. L'effet de congruence émotionnelle, qui réfère à la tendance des individus à récupérer des informations plus aisément quand elles ont un contenu émotionnel similaire à leur état émotionnel actuel [7], suggère que la probabilité de reconnaître une image est influencée par son contexte émotionnel de présentation. Lorsqu'un individu regarde une suite d'images, son état émotionnel pourrait être influencé à la fois par l'image qu'il regarde, mais également par l'image qui la précède ; interaction qui pourrait impacter la récupéra-

tion mnésique, positivement lorsque les deux images véhiculent une information émotionnelle similaire.

Nous proposons, dans la suite de ce papier, une méthode pour évaluer l'influence du contexte émotionnel de présentation des images sur leur mémorabilité. Nos participants ont réalisé une tâche de mémoire, avec pour consigne de reconnaître la répétition d'une image dans un flux d'images émotionnelles issues de l'IAPS. Nous attendons des résultats obtenus qu'ils nous permettent, d'une part, de confirmer l'importance de l'arousal et de la valence dans la mémorabilité des images, et d'autre part, qu'ils nous instruisent de la pertinence d'utiliser le contexte émotionnel local de présentation d'une image dans la prédiction de sa mémorabilité.

## 2 Méthode

Cinquante participants ont pris part à l'étude. L'expérience a été conduite dans le laboratoire IRCCyN (Nantes, France). Après avoir reçu leurs instructions, la tâche de mémoire commençait, par une phase d'entraînement (voir Fig.1). Durant la tâche (d'une durée approximative de 15 min), des images étaient présentées l'une après l'autre aux participants, pendant 2 sec chacune (séparées entre elles par un écran noir d'1 sec). La consigne était de presser la barre d'espace dès lors que les participants repéraient la répétition d'une image, à n'importe quel moment de la tâche. Les images affichées étaient composées de 50 images cibles (i.e. répétées) et de 200 images de remplissage, sélectionnées dans l'IAPS en sorte qu'elles se répartissent adéquatement le long de l'espace émotionnel défini par les dimensions d'arousal et de valence. Le rôle des images de remplissage était double : d'une part, elles permettaient la mise en place d'un espacement entre la première présentation d'une image cible et sa répétition ; d'autre part, elles participaient au contexte émotionnel de présentation des images cibles. Les images étaient présentées dans un ordre pseudo-aléatoire, avec la restriction suivante : la répétition d'une image ne pouvait se produire qu'après un espacement de 70 images minimum (3'30 min) d'avec sa première présentation, en sorte que la performance de reconnaissance portait sur la mémoire à long terme, comme c'est le cas dans les précédents travaux portant sur la prédiction de la mémorabilité. Lorsque la barre d'espace était pressée, l'image était encadrée par un rectangle bleu, qui indiquait aux participants que leur réponse était prise en compte.



**Fig. 1.** La tâche de mémoire. Les images cibles sont répétées après un espacement d'au moins 70 images.

### 3 Résultats

#### 3.1 Effets de l'arousal et de la valence sur la reconnaissance

Les résultats montrent une association linéaire positive entre l'arousal et la performance de reconnaissance ( $r = .23, p < .01$ ). Ils montrent également une association linéaire négative entre la valence et la performance de mémoire ( $r = .27, p < .001$ ). Ces résultats suggèrent que les dimensions d'arousal et de valence sont toutes deux liées à la performance de mémoire : plus l'arousal suscité par une image est fort, mieux l'image sera retenue ; et, plus la valence est faible (i.e. plus l'image est négative), mieux l'image sera retenue. Les résultats sont conformes à ceux de la littérature, et confirment que l'arousal et la valence sont des informations pertinentes dans un objectif de prédiction de la mémorabilité d'une image.

#### 3.2 Effet du contexte

Pour étudier l'effet du contexte émotionnel, nous avons décidé d'évaluer la proximité en matière d'arousal et de valence entre l'image répétée et l'image qui la précédait. Pour chaque image cible  $i$ , nous avons calculé un  $\Delta$  pour l'arousal tel que  $\Delta_i = Ar_i - Ar_{i-1}$ , avec  $Ar$  la valeur d'arousal de l'image considérée. Nous avons procédé de même pour la valence. Puis nous avons calculé pour chaque sujet, pour chaque image cible, un  $\Delta_{Mémorabilité}$  tel que  $\Delta_M = D_{i,j} - \mu_i$ , avec  $D_{i,j}$  la détection correcte (1) ou l'oubli incorrect (0) de l'image répétée  $i$  par le sujet  $j$ , et  $\mu_i$  le score moyen de mémorabilité de l'image (i.e. le taux moyen de détections correctes sur l'ensemble des répétitions de l'image).

L'intérêt de retrancher la mémorabilité moyenne de l'image aux valeurs de détection et d'oubli réside dans le fait que les  $\Delta_{Arousal}$  n'étaient pas indépendants des valeurs d'arousal des images ( $r = .71, p < .000$ ), ni les  $\Delta_{Valence}$  des valeurs de valence des images ( $r = -.19, p < .000$ ). Comme la mémorabilité n'était pas elle-même indépendante ni de l'arousal ni de la valence (ainsi que nous l'avons montré), il nous a fallu mettre en place cette soustraction afin de sortir de l'analyse la part des  $\Delta_{Ar,Val}$  liées aux variations d'arousal et de valence des images.

Nous n'avons pas trouvé de corrélations significatives entre les  $\Delta_i$  et les  $\Delta_M$ , ni pour l'arousal ( $r = -.03, p = .210$ ), ni pour la valence ( $r = .00, p = .97$ ). L'absence de résultat ne permet évidemment pas de conclure à une absence d'effet du contexte émotionnel de présentation d'une image sur la probabilité qu'elle soit reconnue. Il serait intéressant de tester des liens plus complexes (i.e. non linéaire). Plusieurs études sur la mémoire humaine suggèrent que nous nous souvenons des éléments d'un événement en proportion de combien ils se distinguent de leur contexte local (e.g. [1, 9]). En extrapolant, on pourrait émettre l'hypothèse que le contraste émotionnel produit par une image dans son contexte favorise sa reconnaissance. En somme, une image cible qui induit un état émotionnel soit proche de celui induit par l'image qui la précède, soit éloigné, pourrait être mieux reconnue, ce qui supposerait une relation non linéaire entre

la mémorabilité d'une image et l'interaction de l'émotion qu'elle véhicule avec son contexte émotionnel de présentation. Finalement, il serait intéressant de faire noter émotionnellement les images par les participants, au lieu de se baser sur un score émotionnel moyen, afin de gagner en précision.

## References

1. Michael W. Eysenck. Depth, elaboration, and distinctiveness. *Levels of Processing in Human Memory (PLE: Memory)*, 5:89, 2014.
2. Syntyche GbÁlhounou, FranÁgois Lecellier, and Christine Fernandez-Maloigne. Extraction of emotional impact in colour images. In *Conference on Colour in Graphics, Imaging, and Vision*, volume 2012, pages 314–319. Society for Imaging Science and Technology, 2012.
3. Phillip Isola, Jianxiong Xiao, Antonio Torralba, and Aude Oliva. What makes an image memorable? In *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2011 IEEE Conference on*, pages 145–152. IEEE, 2011.
4. Dhiraj Joshi, Ritendra Datta, Elena Fedorovskaya, Quang-Tuan Luong, James Z. Wang, Jia Li, and Jiebo Luo. Aesthetics and emotions in images. *Signal Processing Magazine, IEEE*, 28(5):94–115, 2011.
5. Aditya Khosla, Jianxiong Xiao, Antonio Torralba, and Aude Oliva. Memorability of image regions. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, pages 305–313, 2012.
6. Peter J. Lang, Margaret M. Bradley, and Bruce N. Cuthbert. International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical report A-8*, 2008.
7. Penelope A. Lewis and Hugo D. Critchley. Mood-dependent memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(10):431–433, October 2003.
8. Marcel P. Lucassen, Theo Gevers, and Arjan Gijsenij. Adding texture to color: quantitative analysis of color emotions. In *Conference on Colour in Graphics, Imaging, and Vision*, volume 2010, pages 5–10. Society for Imaging Science and Technology, 2010.
9. James S. Nairne. Modeling Distinctiveness: Implications for General Memory Theory. In R. Reed Hunt and James B. Worthen, editors, *Distinctiveness and Memory*, pages 26–46. Oxford University Press, April 2006.
10. Jonathan Posner, James A. Russell, and Bradley S. Peterson. The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and psychopathology*, 17(03):715–734, 2005.
11. James A. Russell and Lisa Feldman Barrett. Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *Journal of personality and social psychology*, 76(5):805, 1999.
12. Tali Sharot and Andrew P. Yonelinas. Differential time-dependent effects of emotion on recollective experience and memory for contextual information. *Cognition*, 106(1):538–547, 2008.
13. Wei-Ning Wang and Ying-Lin Yu. Image emotional semantic query based on color semantic description. In *Machine Learning and Cybernetics, 2005. Proceedings of 2005 International Conference on*, volume 7, pages 4571–4576. IEEE, 2005.
14. Mathias Weymar, Andreas LÁűw, and Alfons O. Hamm. Emotional memories are resilient to time: evidence from the parietal ERP old/new effect. *Human brain mapping*, 32(4):632–640, 2011.